

Цифровий генератор шуму

**DNG-2300**



**Керівництво з експлуатації**

# Вступ

Усім добре відомо, що звук проникає крізь стіни, двері, воду, вікна та інші конструкції, а також через порожнечі, порожнини та вентиляційні шахти. Така властивість цих матеріалів дозволяє ззовні перехоплювати розмови, що відбуваються в приміщеннях, за допомогою високочутливих контактних мікрофонів (електронних стетоскопів), віконних лазерних систем або звичайних мікрофонів.

Настінні контактні мікрофони можуть вловлювати вібрації від сантехніки, конструкцій, стін, вікон, дверей, підлог, стель і багато чого іншого. Пристрій для підслуховування може перебувати в сусідній кімнаті або навіть на відстані декількох поверхів чи кімнат; його можливо прикріпити до стіни, труби або інших конструктивних елементів. Порожнини, такі як вентиляційні труби, шахти, або інші порожнечі можуть бути використані для перехоплення звуку з сусіднього приміщення за допомогою звичайних мікрофонів. Віконні лазерні системи здатні "зчитувати" розмови з приміщення, посилаючи видимі або невидимі інфрачервоні промені на скло і витягуючи звукові коливання з відбитих променів.

Генератор DNG-2300, укомплектований власними вібровипромінювачами (перетворювачами) і акустичними випромінювачами (динаміками), протидіє всім вищезгаданим методам прослуховування, створюючи потужні перешкоди, що не фільтруються, на структурі будівлі і в її порожнечах.

**Вібровипромінювачі TD2300** ідеально підходять для DNG-2300. Вони мають привабливу конструкцію, поєднують високу вихідну потужність з компактністю і однаково добре підходять для вікон, стін та інших конструкцій. Комплектний набір для монтажу дозволяє встановити перетворювач TD2300 на будь-яку поверхню. Вібровипромінювач передає більшу частину генерованого шуму на бажану конструкцію у вигляді вібрації, одночасно виробляючи менше звукових перешкод. Частотні характеристики оптимально відповідають спектру людської мови. Водночас з вібровипромінювачами, що посилають утворюваний шум на поверхні та конструкції, зупиняючи розповсюдження звуку крізь них, роль **акустичного випромінювача** полягає в заповненні порожнеч, порожнин та вентиляційних шахт звуковими перешкодами для запобігання витоку звуку через повітря. **SP2300** є рекомендованим акустичним випромінювачем для DNG-2300.

## Характерні особливості

- Потужний захист від витоку для всіх видів віброакустики шляхом передання нефільтрованого шуму на навколишні конструкції і в порожнини.
- Пригнічує настінні контактні мікрофони, віконні лазерні системи і провідні мікрофони всередині стін, порожнин і вентиляційних шахт (вентиляційних труб)
- Є ключовою частиною захисної системи, яка також включає в себе підключені до проводів вібровипромінювачі і акустичні випромінювачі
- Генерація білого шуму – вихідні перешкоди рівномірно розподіляються по спектру людського голосу
- Має 3 незалежних вихідних канали: 2 для **ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІВ** і 1 для **АКУСТИЧНИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ**
- Всі 3 канали можна регулювати окремо за рівнем
- Кожен канал **ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІВ TD2300** може жити до 12 перетворювачів, встановлених на важких або твердих конструкціях (бетон/цемент/цегла), і до 24 перетворювачів на легких конструкціях (скло, труби, гіпсокартон, дерево)

- Канал АКУСТИЧНИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ може жити до 12 динаміків
- Вхід управління режимом ПРИГЛУШЕННЯ акустичних випромінювачів дозволяє користувачеві тимчасово відключити динаміки

## Технічні характеристики

<b>Живлення</b>	<b>110-220 В, 50-60 Гц</b>
<b>Габарити</b>	6 x 17,5 x 25,4
<b>Вага</b>	2,2 кг
<b>Вихідні канали</b>	2 для ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІВ 1 для АКУСТИЧНИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ
<b>Максимальна вихідна напруга</b>	12 В
<b><i>Вихід ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІВ</i></b>	
<b>Макс. вихідна потужність</b>	2 x 10 Вт
<b>Амплітудно-частотна характеристика</b>	180-5600 Hz
<b>Мінімальний імпеданс навантаження</b>	3 Ом
<b>Макс. кількість перетворювачів на канал</b>	24 (легкі конструкції) 12 (важкі конструкції)
<b><i>Вихід АКУСТИЧНИХ ВИПРОМІНЮВАЧІВ</i></b>	
<b>Макс. вихідна потужність</b>	1 x 8 Вт
<b>Амплітудно-частотна характеристика</b>	180-7000 Гц
<b>Мінімальний імпеданс навантаження</b>	8 Ом
<b>Макс. кількість динаміків</b>	12

## Комплект поставки

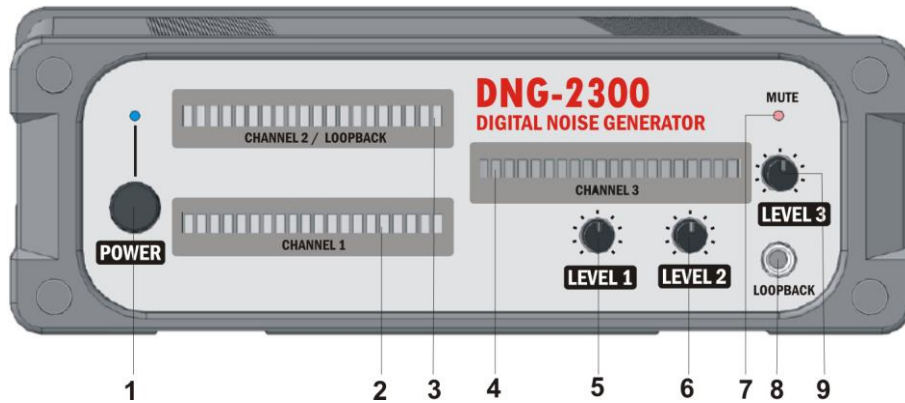
DNG-2300 є ключовою частиною системи захисту, що складається з генератора шуму, вібровипромінювачів (перетворювачів) і акустичних випромінювачів (динаміків). Генератор створює шуми, а підключені до проводів вібровипромінювачі і акустичних випромінювачі передають його на конструкції і порожнини. Оскільки кількість перетворювачів і динаміків може варіюватися, в залежності від розмірів приміщення, можливих векторів звукового впливу і типу конструкції (вікна, водопровідні труби, порожнини тощо), можна замовити стандартний комплект, в який входить тільки генератор, і додатково замовити будь-яку кількість перетворювачів і динаміків. Інший варіант – придбати комплект DNG-KIT1, що включає в себе таку кількість перетворювачів і динаміків, яка підходить для більшості випадків (невелика або середня кімната з 1 вікном).

	<b>Стандартний*</b>	<b>DNG-KIT1</b>
<b>Генератор шуму DNG-2300</b>	1	1
<b>Кабель живлення змінного струму</b>	1	1
<b>Вібровипромінювач TD2300, 4 Ом</b>		12
<b>Акустичний випромінювач SP2300</b>		2
<b>Чохол для транспортування</b>		1

\* Вібровипромінювачі та акустичні випромінювачі замовляються окремо

# Органи керування

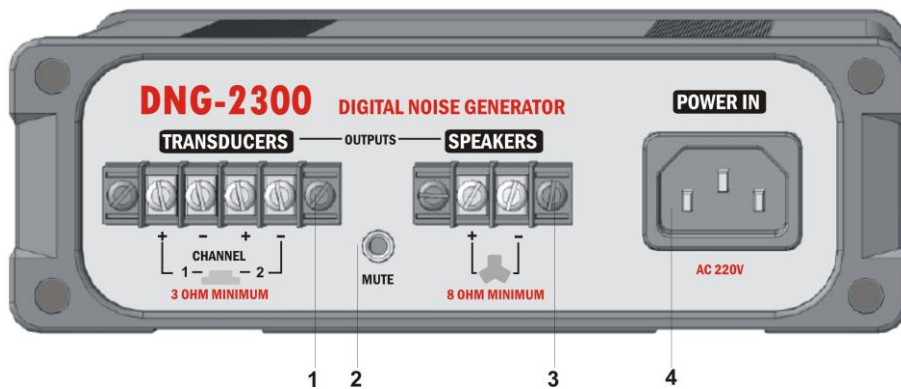
## Передня панель



Малюнок 1

1. Тумблер увімкнення живлення
2. Індикатор рівня – канал 1 (ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 1)
3. Індикатор рівня – канал 2 (ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 2)
4. Індикатор рівня – канал 3 (АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ)
5. Регулятор рівня 1 – канал 1 (ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 1)
6. Регулювання рівня 2 – канал 2 (ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 2)
7. Індикатор увімкнення режиму приглушення – канал 3 (АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ)
8. Регулювання рівня 3 – канал 3 (АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ)

## Задня панель



Малюнок 2

1. Вихідні клеми ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІВ – канали 1 і 2
2. Приглушення – канал 3 (АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ): контакти розімкнуті – канал працює, контакти замкнуті – канал не працює
3. Вихідні клеми динаміків – канал 3
4. Вхід живлення змінного струму

# Монтаж

Повна система захисту складається з генератора і декількох вібровипромінювачів та акустичних випромінювачів, рівномірно встановлених в приміщенні на конструкціях і всередині повітряних порожнин. Водночас з вібровипромінювачами, що посилюють утворюваний шум на поверхні та конструкції, зупиняючи розповсюдження звуку крізь них, роль акустичного випромінювача полягає в заповненні порожнеч, порожнин та вентиляційних шахт звуковими перешкодами для запобігання витоку звуку через повітря.

Уважно вивчіть приміщення на предмет можливих точок акустичного витоку. Зверніть увагу на найбільш чутливі точки для розміщення перетворювачів і динаміків. Зверніть увагу на наступні деталі:

- Структура огорожувальних стін, стелі та підлоги і їх доступність для зовнішніх впливів;
- Акустична ізоляція входних дверей;
- Вікна та їх орієнтація;
- Наявність труб (система опалення, водопостачання, система пожежогасіння);
- Наявність пустот, пов'язаних з сусідніми кімнатами;
- Вентиляційні шахти, що виходять з приміщень;
- Наявність будь-яких інших каналів акустичного витоку;

## Кількість і розташування перетворювачів.

Існує 2 доступних варіанти вібровипромінювачів TD2300. Високопотужні TD2300 з опором 4 Ом, що особливо підходять для важких та твердих поверхонь, таких як бетонні, цементні або цегляні стелі і підлоги, хоча вони універсальні і можуть бути встановлені на більш легких поверхнях. TD2300 з опором 16 Ом та простим прокладанням кабелю, що підходять для поверхонь з легких матеріалів, таких як віконне скло, дерево, гіпсокартон, штукатурка і труби.

Для оцінки необхідної кількості вібровипромінювачів використовуйте наступні рекомендації:

- **Стіна** – вібровипромінювачі TD2300 необхідно встановлювати через кожні 2-3 метри по центру між підлогою і стелею. Якщо необхідно розташувати їх ближче до підлоги або стелі через вимоги дизайну інтер'єру, оберіть меншу відстань між вібровипромінювачами.
- **Підлога і стеля** – слід встановлювати через кожні 6 квадратних метрів
- **Вікна** – на кожній віконній панелі
- **Двері** – один на кожні двері, розташовані поруч з центральною петлею на дверній рамі
- **Водопровідні труби** – на кожній трубі, що входить в приміщення і виходить з нього

## Прокладання кабелю і підключення вібровипромінювачів

Після проведення оцінки кількості вібровипромінювачів та згрупування за типом поверхні, можна обрати варіант прокладання кабелю. Залежно від кількості необхідних вібровипромінювачів оберіть схему прокладання з наведеного нижче малюнка для **кожного каналу** генератора шуму.

### Вібровипромінювачі TD2300, 4 Ом

З метою забезпечення рівної вихідної потужності і дотримання вимог вихідного імпедансу вібровипромінювачі TD2300 з опором 4 Ом поєднують у послідовні електричні кола (ланцюги), з'єднані паралельно.

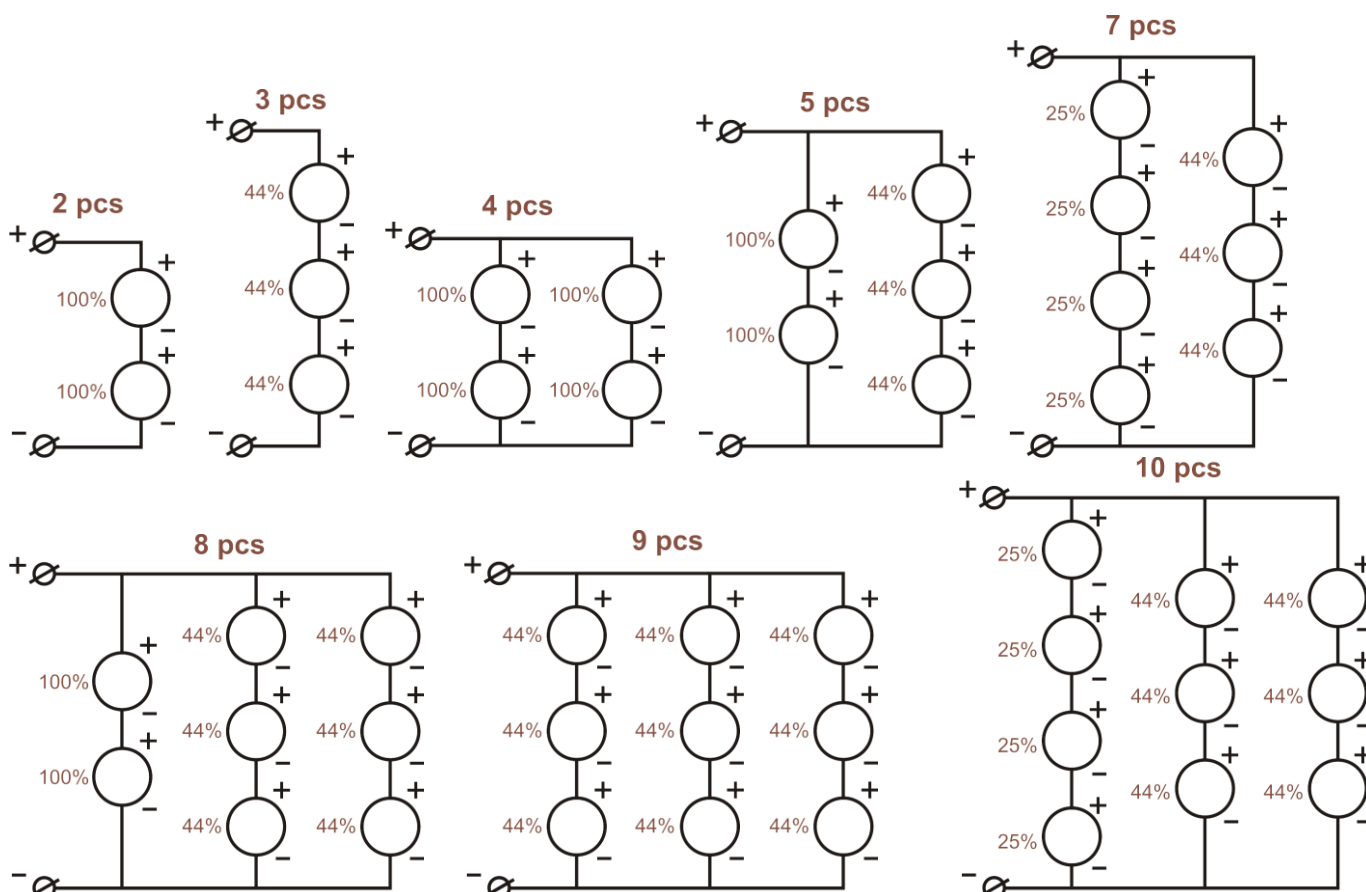
Вихідна потужність ділиться між вібровипромінювачами і знаходиться в квадратичній залежності від їх кількості в послідовному ланцюзі. Відсоток % показує відносну потужність, вироблену вібровипромінювачем, в порівнянні з "базовим" варіантом, який включає 2 послідовно з'єднаних 4-омних вібровипромінювача.

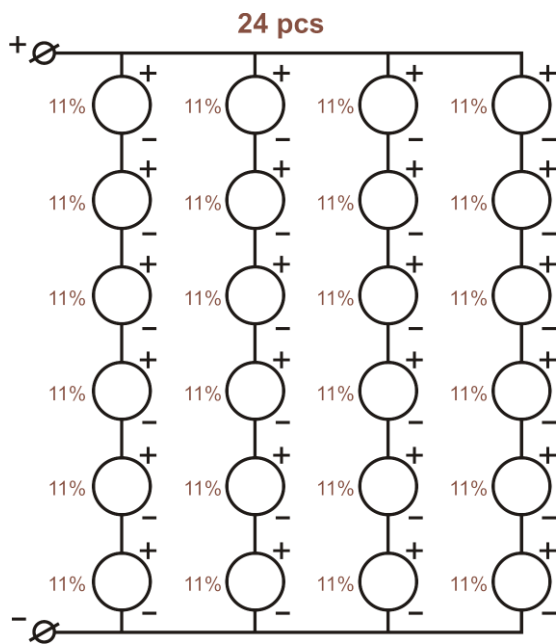
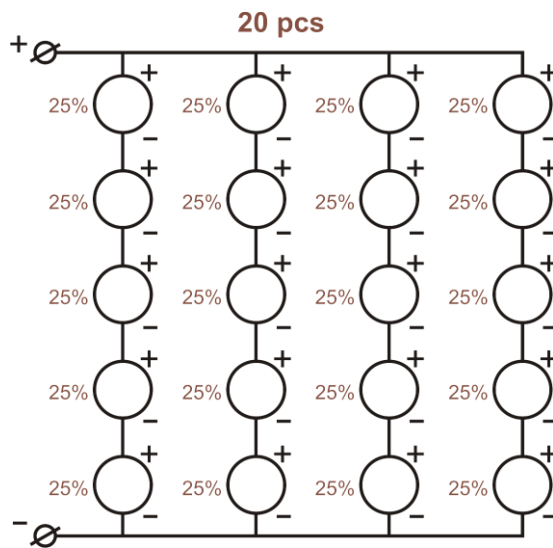
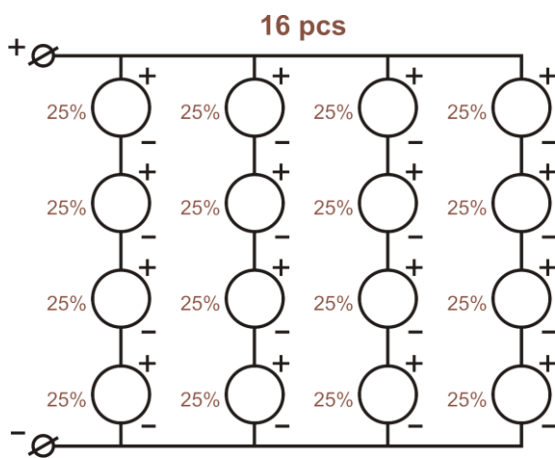
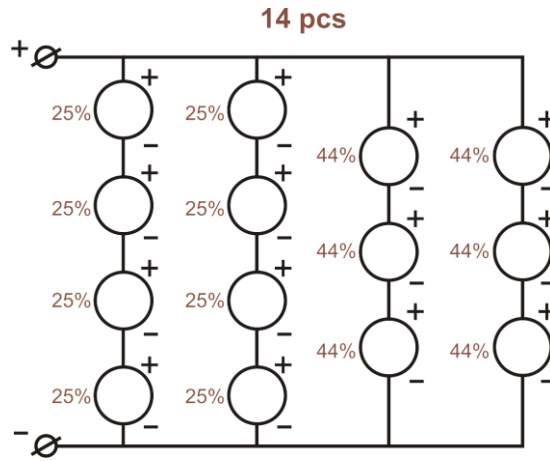
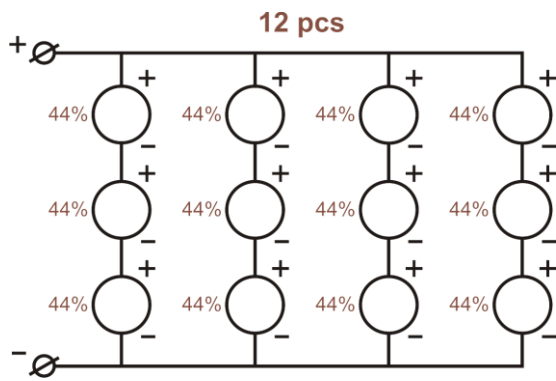
Кількість вібровипромінювачів в послідовному ланцюзі	Відносна потужність, вироблена вібровипромінювачем з опором 4 Ом	Тип поверхні
2	100%	Важка
3	44%	Важка
4	25%	Важка /з легкого матеріалу
5	16%	3 легкого матеріалу
6	11%	3 легкого матеріалу

Відсоток відображає відносну потужність, в той час як реальна вихідна потужність буде залежати від регулювання підсилення генератора (рівня). Вібровипромінювачі з більш високою відносною потужністю можуть бути встановлені на будь-якому типі поверхні, включаючи легку конструкцію, якщо налаштувати відповідний вихід на більш низький рівень.

Рекомендовано подавати більше живлення на вібровипромінювачі, встановлені на **важких (твердих) поверхнях**, таких як бетонні/цементні/цегляні стіни, стеля та підлога. При цьому кількість послідовно з'єднаних вібровипромінювачів в кожному ланцюзі не повинно перевищувати 3-4 шт. для варіантів з опором 4 Ом.

**Поверхні з легкого матеріалу**, такі як віконне скло, дерево, гіпсокартон, штукатурка і труби, зазвичай потребують менше енергії і дозволяють підключати більшу кількість вібровипромінювачів послідовно (до 6).

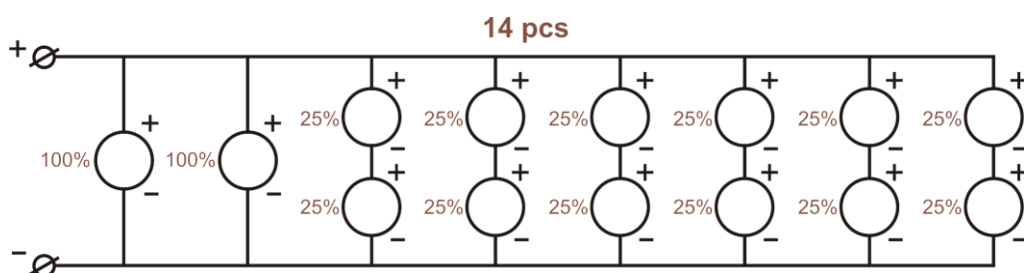
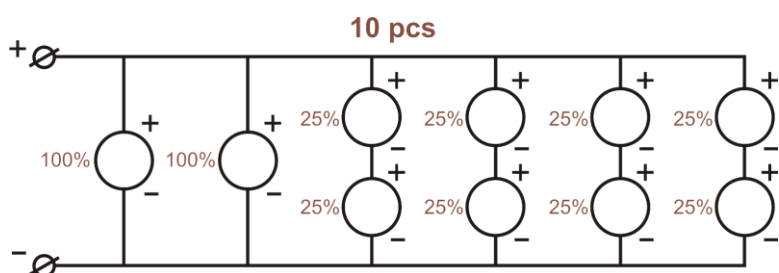
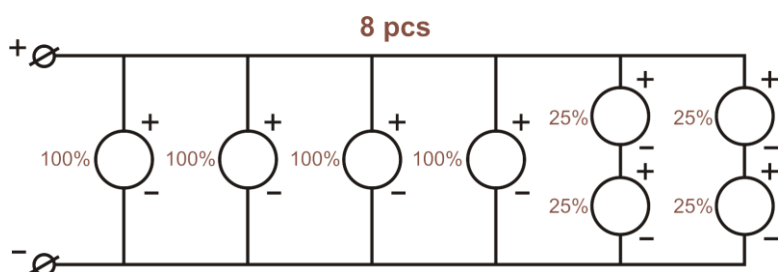
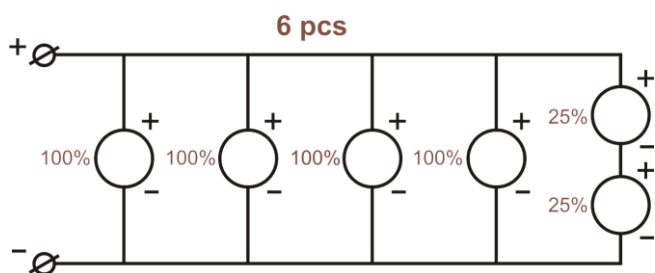
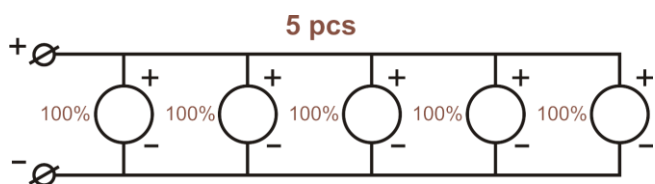
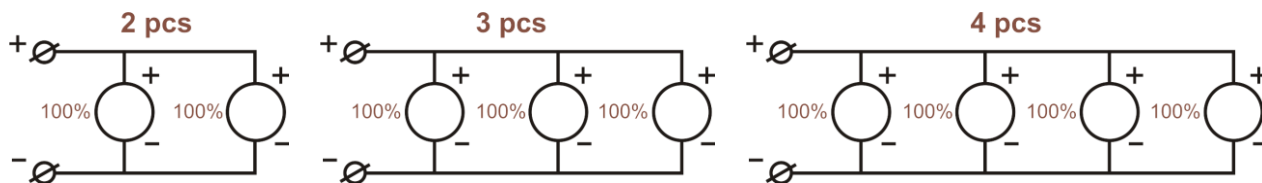




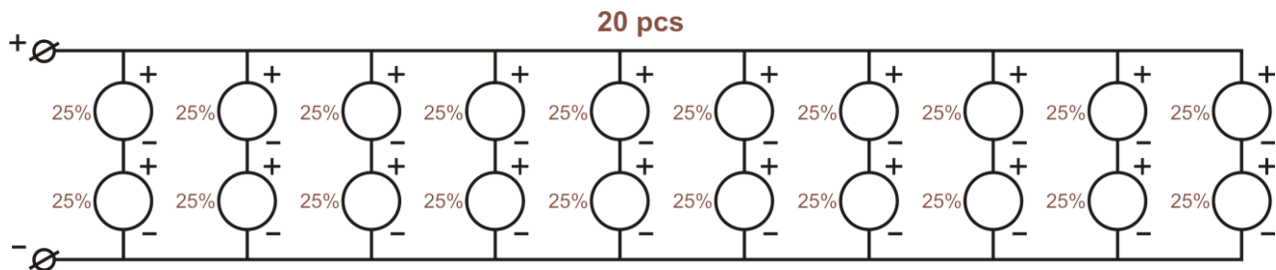
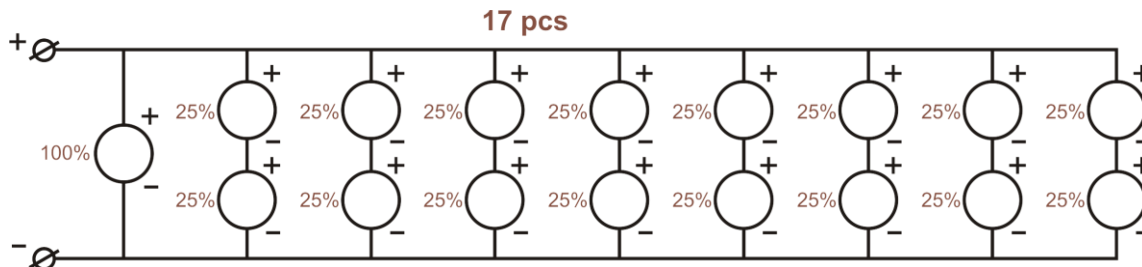
Вібровипромінювачі, позначені 100%, 44% і 25%, можуть бути встановлені на важких (твердих) поверхнях. Вібровипромінювачі позначені 11%, 16% і 25% – на поверхнях з легких матеріалів.

Вібровипромінювачі TD2300, 16 Ом

Кількість вібровипромінювачів в послідовному ланцюзі	Відносна потужність, вироблена вібровипромінювачем з опором 16 Ом	Тип поверхні
1	100%	Важка
2	25%	Важка/легка
3	11%	Легка







## Призначення виходів ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІВ

DNG-2300 має два виходи ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІВ, кожен з яких здатний живити до 12-24 перетворювачів в залежності від щільності конструкцій.

Згрупування вібровипромінювачів за щільністю структури (важка або легка) і підключення їх до окремого вихідного каналу дозволяє регулювати рівень для кожної групи окремо. Наприклад, вихід "ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 1" можна призначити для важких (твердих) поверхонь (до 10-12 вібровипромінювачів), а вихід "ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 2" – для крихких поверхонь та поверхонь з легких матеріалів (до 24 перетворювачів).

Якщо в приміщенні знаходиться велика кількість твердих конструкцій, може знадобитися установка більше 10-12 вібровипромінювачів для важких (твердих) поверхонь. В цьому випадку можна розділити другий вихід між вібровипромінювачами для поверхонь з легких матеріалів і вібровипромінювачами для твердих поверхонь. Зважаючи на те, що комбінований вихід повинен виробляти більшу потужність, а легкі конструкції вимагають меншого обсягу шумів (оскільки вони є хорошими провідниками звуку), рекомендовано змінити стандартну схему підключення таким чином, щоб "легкі" вібровипромінювачі були з'єднані в довші послідовні ланцюги.

### Увага:

- Опір загального навантаження повинен становити не менше 3 Ом на канал "ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ". Неправильне підключення проводки може пошкодити ваш DNG-2300.

Перед підключенням до генератора виміряйте опір усього ланцюга за допомогою мультиметра. Ви також можете розрахувати опір всього навантаження, розглянувши опір, зазначений на вібровипромінювачі, і використовуючи наступні формули:

- Опір послідовного ланцюга обчислюється як  $R = R_t * n$ , де  $R_t$  – це опір вібровипромінювача, а  $n$  – кількість вібровипромінювачів.  
Приклад: опір трьох вібровипромінювачів (4 Ом на кожен), з'єднаних послідовно, становить  $4+4+4=12$  Ом
- Опір паралельного ланцюга обчислюється як  $R = 1/(1/R_1 + 1/R_2 \dots 1/R_n)$   
Приклад: Опір 3 паралельних ланцюгів, кожен з яких складається з 3 послідовних вібровипромінювачів з опором 4 Ом кожен, дорівнює  $R = 1/(1/12 + 1/12 + 1/12) = 1/0.25 = 4$  Ом

## Монтаж вібровипромінювачів

Вібровипромінювачі TD2300 поставляються з низкою аксесуарів, що дозволяють використовувати різні способи монтажу. Спосіб монтажу обирається в залежності від типу поверхні.

- Безпосереднє пригвинчування (дерево)
- Монтаж за допомогою пластикового дюбеля (цемент, бетон, цегла)
- Монтаж за допомогою настінного анкера (цегла, гіпсокартон, крихкі матеріали)
- Монтаж за допомогою пластикового диска (віконне скло)

Приналежності для монтажу на трубах купуються окремо: хомут з блокуванням для шланга 100-150 мм, болт М4х8, шайба і гайка.

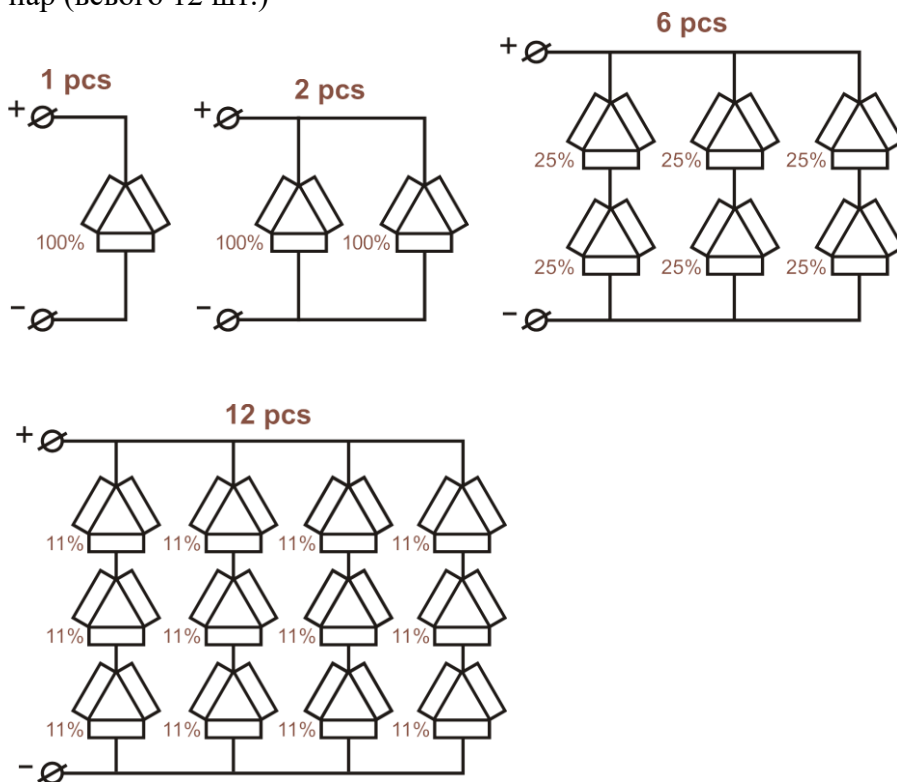
Перед початком монтажу рекомендовано ознайомитися з керівництвом, що додається до вібровипромінювача.

## Кількість і розташування акустичних випромінювачів

- За підвісною стелею – 1 динамік SP2300 на кожні 9-10 квадратних метрів
- У вентиляційні шахти, вентиляційні труби та інші порожнечі – 1 динамік SP2300 для кожної порожнини

Оскільки SP2300 складається з 3 частин, кожна з яких є окремим динаміком, можна використовувати 3 окремі частини для менших порожнин. Розберіть SP2300, знявши трикутний тримач, переріжте кабелі, розташуйте окремі частини акустичного випромінювача там, де це необхідно, і знову з'єднайте їх послідовно.

З'єднайте акустичні випромінювачі SP2300 паралельно, якщо їх буде 1, 2 або 3 штуки. Для отримання більшої кількості динаміків з'єднайте їх в послідовні пари. Ви можете підключити до 6 пар (всього 12 шт.)



**Увага:** при використанні модифікованої проводки враховуйте мінімальне навантаження 8 Ом для виходів "АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ". Неправильне підключення проводки може

пошкодити ваш DNG-2300.

## Монтаж акустичних випромінювачів

У більшості випадків акустичні випромінювачі не вимагають монтажу і повинні бути розташовані всередині порожнин або шахт. Якщо порожній простір недостатньо великий, щоб вмістити акустичний випромінювач як є, його можна розібрати і помістити всередину без трикутного тримача.

Якщо для акустичного випромінювача немає достатнього горизонтального простору, його можна повісити на сталевий трос.

## Регулювання рівня

Після того, як вібровипромінювачі і акустичні випромінювачі були встановлені і підключені до генератора, необхідно відрегулювати рівень шуму. Передня панель DNG-2300 містить відповідні регулятори:

- LEVEL 1 (РІВЕНЬ 1) – ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 1
- LEVEL 2 (РІВЕНЬ 2) – ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ 2
- LEVEL 3 (РІВЕНЬ 3) – АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ 1

Для каналів "ВІБРОВИПРОМІНЮВАЧІ" рекомендовано обирати рівень залежно від типу конструкції і кількості вібровипромінювачів.

Конструкція	Кількість	РІВЕНЬ
Тверда	1...6	50-70%
Тверда	7...12	70-100%
Комбінована тверда + легка	10...24	70-100%
Легка	1...6	30-50%
Легка	7...12	50-70%

Для виходу "АКУСТИЧНІ ВИПРОМІНЮВАЧІ" (РІВЕНЬ 3) рекомендовано обирати рівень в залежності від кількості підключених акустичних випромінювачів і простору, який вони покривають шумом. Великі приміщення зазвичай вимагають більш високого рівня шуму.

Кількість	Рівень
1...4	50-70%
5...8	70-80%
9...12	80-100%

## Мінімізація звукових завад

Коли генератор працює, а вібровипромінювачі подають генерований шум на конструкції, певна частина вібрацій передається в повітря, щоб користувач міг чути шум. Незважаючи на те, що він чутний, це лише невелика частка шуму, а більша частина енергії спрямовується в конструкції, однак користувач може захотіти звести до мінімуму звукові перешкоди. Цього можна досягти шляхом установки оптимального рівня шуму, який є достатнім для глушіння всіх пристроїв прослуховування по периметру. (Зверніть увагу, що це можливо зробити тільки за умови використання додаткового обладнання)

За допомогою додаткового обладнання (зонд акустичного витоку) можна перевірити, чи генерує DNG-2300 достатній рівень шуму, і в деяких випадках звести до мінімуму рівень чутності. Зонд акустичного витоку подібний до стінного стетоскопа і спроектований для оцінки ступеня розповсюдження звуку через конструкції.

Створіть впізнаване джерело звуку в кімнаті, увімкнувши телевізор, радіо або портативний динамік з гучністю, пропорційною людському голосу, або попросіть помічника прочитати журнал вголос.

Застосуйте зонд акустичного витоку (з сусіднього приміщення або зовні будівлі) і прислухайтеся до звуку всередині захищеного приміщення. Перевіряйте різні конструкції – стіни, підлогу, стелі та інші елементи, прилеглі до цільового приміщення. Перевірте вентиляційні шахти та інші порожнини, що виходять з приміщення. Шукайте найбільш чутливі точки з ознаками витоку звуку з кімнати.

Після налаштування увімкніть генератор і повторіть акустичне зондування в найбільш чутливих точках. Спробуйте знайти оптимальний рівень шуму для кожного каналу, збільшуючи і зменшуючи його. Якщо під час зондування ви зможете розпізнати звуки розмови, що відбувається всередині приміщення, яке необхідно захистити, збільште рівень шуму на каналі, що відповідає за відповідний вібровипромінювач/акустичний випромінювач.

Іноді неможливо прозондувати приміщення з усіх боків або за всіма конструкціями через обмежений доступ. У цьому випадку рекомендовано зберегти рекомендовані рівні за замовчуванням для каналів, які неможливо повністю перевірити, але яких повинно вистачити для забезпечення захисту.

Якщо під час зондування ви все ще чуєте голос/голоси і можете розпізнати те, що говориться, після того, як рівень був встановлений на 100%, це може означати, що кількість вібровипромінювачів/акустичних випромінювачів є недостатньою або їх розміщення невірне. Збільште кількість вібровипромінювачів/акустичних випромінювачів до досягнення рівномірного покриття всіх конструкцій/поверхонь/порожнин, як це описано в цьому керівництві.

**Зверніть увагу:** система DNG-2300 була розроблена в якості надійного контрзаходу проти віброакустичного витоку; вона жодним чином не повинна виконувати функцію захисту від інших способів підслуховування.